

## Tata cara memproporsikan campuran graut untuk beton agregat praletak

(ASTM C938-10, IDT)





© ASTM – All rights reserved

© BSN 2016 untuk kepentingan adopsi standar © ASTM menjadi SNI – Semua hak dilindungi

Hak cipta dilindungi undang-undang. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh isi dokumen ini dengan cara dan dalam bentuk apapun serta dilarang mendistribusikan dokumen ini baik secara elektronik maupun tercetak tanpa izin tertulis BSN

**BSN**

Email: [dokinfo@bsn.go.id](mailto:dokinfo@bsn.go.id)

[www.bsn.go.id](http://www.bsn.go.id)

Diterbitkan di Jakarta



*"This Standard is identical to ASTM C938-10, Standard practice for proportioning grout mixtures for preplaced-aggregate concrete , Copyright ASTM International, 100 Barr Harbour Drive, West Conshohocken PA 19428 USA.  
Reprinted by permission of ASTM International."*

*ASTM International has authorized the distribution of this translation of SNI 6418:2016, but recognizes that the translation has gone through a limited review process. ASTM neither represents nor warrants that the translation is technically or linguistically accurate. Only the English edition as published and copyrighted by ASTM shall be considered the official version. Reproduction of this translation, without ASTM's written permission is strictly forbidden under U.S. and international copyright laws.*





## Daftar Isi

Daftar Isi .....	i
Prakata .....	ii
Pendahuluan.....	iii
1 Ruang lingkup .....	1
2 Dokumen referensi .....	1
3 Terminologi.....	1
4 Ringkasan tata cara .....	2
5 Kepentingan dan kegunaan .....	2
6 Peralatan .....	2
7 Material.....	3
8 Pengambilan sampel.....	3
9 Pengondisian.....	3
10 Prosedur.....	3
11 Laporan .....	4
12 Kata kunci.....	5
Lampiran A .....	6



## Prakata

Standar Nasional Indonesia (SNI) 8322:2016 dengan judul “Tata cara memproporsikan campuran graut untuk beton agregat praletak” adalah adopsi identik dengan metode terjemahan dari ASTM C938, *Standard practice for proportioning grout mixtures for preplaced-aggregate concrete* yang mencakup prosedur laboratorium untuk penentuan proporsi campuran graut yang dibutuhkan dalam memproduksi beton agregat praletak (AP), agar dalam pelaksanaannya di lapangan dapat mencapai kualitas yang tepat mutu. Standar ini merupakan pelengkap dari SNI 6880 Spesifikasi beton struktural, dan disusun dengan maksud untuk menyediakan acuan bagi praktisi bidang konstruksi.

Pada saat SNI ini diterbitkan, beberapa acuan normatif dalam standar ini telah diadopsi menjadi SNI (lihat Lampiran A).

SNI ini dipersiapkan oleh Komite Teknik 91-01 Bahan Konstruksi Bangunan dan Rekayasa Sipil melalui Gugus Kerja Bahan Bangunan pada Sub Komite Teknis 91-01-S4 Bahan, Sain, Struktur dan Konstruksi Bangunan. Tata cara penulisan disusun mengikuti Peraturan Kepala BSN Nomor 4 tahun 2016 tentang Pedoman Penulisan Standar Nasional Indonesia dan telah dibahas dalam forum rapat konsensus pada tanggal 15 Oktober 2015 di Bandung. Forum rapat konsensus ini dihadiri oleh wakil dari produsen, konsumen, asosiasi, lembaga penelitian, perguruan tinggi dan instansi pemerintah terkait.

Apabila pengguna menemukan keraguan dalam standar ini maka disarankan untuk melihat standar aslinya yaitu ASTM C 938-10 dan/atau dokumen terkait lain yang menyertainya.

Perlu diperhatikan bahwa kemungkinan beberapa unsur dari dokumen standar ini dapat berupa hak paten. Badan Standardisasi Nasional tidak bertanggung jawab untuk pengidentifikasian salah satu atau seluruh hak paten yang ada.



## Pendahuluan

Standar ini dimaksudkan sebagai petunjuk untuk memperbaiki kerusakan komponen struktur beton pada struktur yang sudah berdiri.

Dengan adanya standar ini, maka diharapkan terwujudnya kinerja bahan yang memenuhi persyaratan kekuatan sesuai perencanaan.

Standar ini membahas peralatan, material, pengambilan sampel, pengondisian, prosedur dan pelaporan dalam memproporsikan campuran graut untuk beton AP.









## Tata cara memproporsikan campuran graut untuk beton agregat praletak

### 1 Ruang lingkup

**1.1** Tata cara ini menguraikan prosedur laboratorium untuk pemilihan proporsi-proporsi untuk campuran graut yang dibutuhkan dalam produksi beton agregat praletak (AP).

**1.2** Nilai-nilai yang dinyatakan dalam satuan SI harus dianggap sebagai standar. Nilai-nilai yang diberikan dalam kurung adalah untuk tujuan informasi saja.

**1.3** Standar ini tidak dimaksudkan untuk mengatasi seluruh masalah keselamatan, jika ada, yang terkait dengan penggunaannya. Hal ini merupakan tanggung jawab pemakai standar untuk menetapkan keselamatan dan praktek yang tepat untuk kesehatan dan menentukan penerapan batasan peraturan sebelum digunakan.

### 2 Dokumen referensi

ASTM C125, *Terminology relating to concrete and concrete aggregates.*

ASTM C150, *Specification for portland cement.*

ASTM C185, *Test method for air content of hydraulic cement mortar.*

ASTM C219, *Terminology relating to hydraulic cement.*

ASTM C618, *Specification for coal fly ash and raw or calcined natural pozzolan for use in concrete.*

ASTM C637, *Specification for aggregates for radiation-shielding concrete.*

ASTM C937, *Specification for grout fluidifier for preplaced-aggregate concrete.*

ASTM C939, *Test method for flow of grout for preplaced-aggregate concrete (flow cone method).*

ASTM C940, *Test method for expansion and bleeding of freshly mixed grouts for preplaced-aggregate concrete in the laboratory.*

ASTM C941, *Test method for water retentivity of grout mixtures for preplaced-aggregate concrete in the laboratory.*

ASTM C942, *Test method for compressive strength of grouts for preplaced-aggregate concrete in the laboratory.*

ASTM C943, *Practice for making test cylinders and prisms for determining strength and density of preplaced-aggregate concrete in the laboratory.*

### 3 Terminologi

#### 3.1 Definisi:

**3.1.1** Definisi istilah-istilah yang digunakan dalam metode uji ini, mengacu pada Terminologi ASTM C125 dan ASTM C219.



## 4 Ringkasan tata cara

**4.1** Graut-graut pada konsistensi cair yang disiapkan dari satu atau lebih campuran-campuran dari semen, pozolan, agregat halus, pencair graut, dengan atau tanpa bahan campuran tambahan kimia lain, dan air, serta diuji untuk menentukan:

**4.1.1** Properti graut, dan

**4.1.2** Properti beton AP yang dibuat dengan graut apabila graut dimaksudkan untuk penggunaan semacam itu.

**4.2** Prosedur dan peralatan yang dibutuhkan untuk mencampur graut ini diuraikan dalam standar ini.

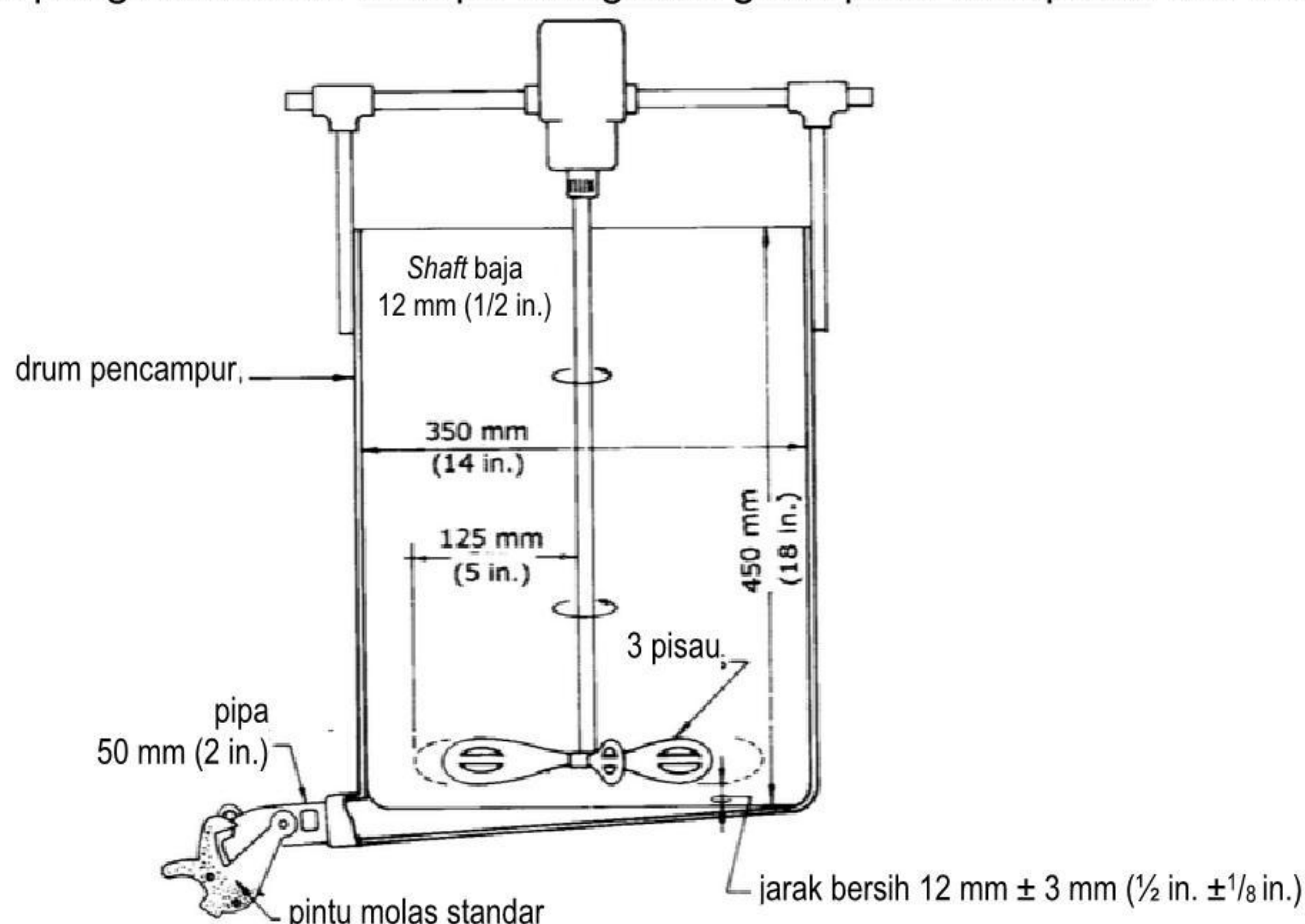
## 5 Kepentingan dan kegunaan

**5.1** Standar ini memberikan suatu prosedur standar untuk pemilihan proporsi-proporsi campuran-campuran graut yang akan digunakan pada konsistensi cair dalam memproduksi beton AP yang memenuhi kriteria yang berlaku dalam hal kekuatan, densitas, dan properti-properti lain.

**5.2** Standar ini juga berguna untuk menentukan komposisi graut yang dicampur pada konsistensi cair dan memenuhi persyaratan-persyaratan yang berlaku untuk mengisi rongga-rongga, ceruk-ceruk dan ruang-ruang yang terdapat pada batuan, fondasi dan struktur beton.

## 6 Peralatan

**6.1** *Pengaduk*, dikonstruksikan seperti dalam Gambar 1. Tiga pisau pengaduk harus dibuat dari pelat baja, tebal 3 mm (1/8 in.), yang berbentuk elips ukuran 100 mm x 125 mm (4 in. x 5 in.). Setiap pisau harus memiliki dua slot 25 mm x 75 mm (1 in. x 3 in.) berpusat pada sumbu utama, yang harus dilas ke *shaft* dengan sudut kira-kira 23° dengan bidang horizontal sedemikian rupa sehingga memaksa graut ke bagian bawah selama pengaduk berputar. Pisau pengaduk harus mampu mengaduk graut pada kecepatan kira-kira 275 rpm.



**Gambar 1 – Pengaduk graut**





**6.2** *Timbangan*, ketelitian pembacaan minimal 0,3 % dari massa yang diuji.

## **7 Material**

**7.1** Material untuk tujuan-tujuan pengujian, kecuali air pencampur, harus memenuhi persyaratan berikut kecuali disyaratkan lain dalam dokumen proyek:

**7.1.1** Semen portland, ASTM C150, tidak mengandung bahan pembentuk gelembung udara,

**7.1.2** Pozolan, jika digunakan, ASTM C618,

**7.1.3** Material pengencer, ASTM C937, dan

**7.1.4** Agregat halus, ASTM C637, Tabel nomor 2, Gradasi 1 untuk berat jenis kurang dari 3,0 dan Gradasi 2 untuk berat jenis 3,0 atau lebih.

**7.2** Bila graut diproporsikan untuk digunakan pada suatu proyek tertentu, material-material untuk keperluan pengujian harus dari dan mewakili sumber yang sama atau tipe dan deskripsi yang akan digunakan atau sedang dipertimbangkan untuk digunakan pada proyek tersebut.

**7.3** *Air pencampur*, jika bersih dan dapat diminum, dapat diterima untuk tujuan pengujian normal.

## **8 Pengambilan sampel**

**8.1** Sampel dari graut yang dicampur untuk pengujian harus mewakili *batch* dari mana sampel-sampel tersebut diambil.

**8.2** Proses pengadukan *batch* harus menerus sampai semua sampel yang dibutuhkan dari *batch* telah diambil.

**8.3** Graut dalam pengaduk tidak boleh dicampur ulang dengan menambahkan air. Jika air pencampur ditambahkan secara bertahap untuk menyesuaikan fluiditas, *batch* baru harus disiapkan untuk diuji.

**8.4** Sampel-sampel harus diambil untuk pengujian dalam urutan sebagai berikut: (1) konsistensi, (2) pengembangan dan bliding, dan (3) persyaratan-persyaratan lainnya.

## **9 Pengondisian**

**9.1** Pertahankan temperatur laboratorium dan semua material graut pada  $23,0\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2,0\text{ }^{\circ}\text{C}$  ( $73,5\text{ }^{\circ}\text{F} \pm 3,5\text{ }^{\circ}\text{F}$ ) kecuali disyaratkan lain.

## **10 Prosedur**

**10.1** Siapkan *pra-batch* bahan-bahan graut berdasarkan massa untuk menghasilkan volume *batch* setelah pencampuran  $\pm 0,03\text{ m}^3$  ( $1\text{ ft}^3$ ).

**10.2** Campuran coba pertama, kecuali disyaratkan lain, harus mengandung bagian-bagian yang sama, berdasarkan massa, dari material sementisius dan agregat halus, pengencer dalam jumlah 1 % dari massa material sementisius, kecuali direkomendasikan lain oleh produsen, dan air yang cukup untuk menghasilkan *flow* 21 detik  $\pm 2$  detik. Material





sementisius harus terdiri dari semen portland dua bagian massa dan pozolan satu bagian massa.

**10.3** Dalam campuran-campuran coba berikutnya, proporsi material-material harus bervariasi sesuai yang dibutuhkan untuk memenuhi kriteria desain. Campuran-campuran yang disesuaikan boleh mengandung rasio sementisius dari semen portland terhadap pozolan selain untuk yang ditetapkan untuk campuran coba pertama.

**10.4** Lembapkan bagian dalam drum pengaduk, hidupkan pengaduk dan isikan bahan-bahan dalam waktu 2 menit dengan urutan berikut: (1) air, (2) pengencer, (3) pozolan (jika digunakan), (4) semen portland, dan (5) agregat halus. Setelah semua material telah ditambahkan, aduk selama 3 menit sampai 3 ¼ menit.

**10.5** Tentukan properti graut cair berikut sesuai urutan yang ditunjukkan untuk masing-masing campuran coba:

Properti	Metode uji
<i>Flow</i> (waktu tembus/ <i>efflux time</i> )	ASTM C939
Pengembangan dan blinding	ASTM C940
Retensivitas air	ASTM C941, jika disyaratkan
Unit massa	lihat 10.5.1
Lainnya	sesuai kebutuhan

**10.5.1** Tentukan satuan massa graut cair menggunakan ukuran yang diuraikan dalam pasal Peralatan pada ASTM C185. Tuang graut ke dalam wadah, ketuk ringan sisinya sebanyak lima kali dengan tongkat pengetuk sesuai yang diuraikan dalam ASTM C185, potong rata graut sesuai permukaan wadah, kemudian ukur massanya.

**10.6** Tentukan properti graut yang telah mengeras dan beton AP berikut:

Properti	Metode uji
Kekuatan tekan graut	C942
Kekuatan tekan beton AP	C943, jika disyaratkan
Massa satuan dari graut	lihat 10.6.1
Massa satuan dari beton AP	lihat 10.6.1, jika disyaratkan

**10.6.1** Untuk menentukan massa satuan graut atau beton AP, ukur massa spesimen dengan akurasi minimal satu bagian dalam 250. Bagi massa-massa dalam volume yang ditentukan sebagai berikut:

**10.6.1.1** *Kubus* – Lakukan dua kali pengukuran untuk setiap dimensi dengan ketelitian 0,25 mm (0,01 in.). Hitung volume dari pengukuran rata-rata.

**10.6.1.2** *Silinder AP* – Lakukan dua kali pengukuran diameter dengan sudut siku pada tengah-tengah tinggi yang diestimasi. Ukur panjang silinder pada ujung-ujung diameter yang berlawanan. Buat semua pengukuran dengan ketelitian 0,25 mm (0,01 in.). Hitung volume dari pengukuran rata-rata.

## 11 Laporan

**11.1** Untuk setiap campuran, termasuk campuran final, harus dilaporkan berikut ini:

**11.1.1** Deskripsi dari semua material yang digunakan termasuk tipe dan kadar alkali semen portland, tipe pozolan, sumber dan nama pengencer, analisis ayakan serta berat jenis agregat halus dan kasar.





**11.2** Untuk setiap campuran coba properti-properti graut encer berikut harus dilaporkan: (1) waktu tembus, (2) pengembangan dan air bebas, (3) retensivitas air (jika disyaratkan), (4) dan data lain yang disyaratkan.

**11.3** Untuk campuran-campuran final yang dipilih, laporan harus mencakup kekuatan tekan graut pada umur 7, 28, dan 90 hari, serta satuan massa kecuali disyaratkan lain.

**11.4** Untuk silinder beton AP, laporan harus mencakup kekuatan tekan pada umur 7, 28, dan 90 hari, dan satuan massa kecuali disyaratkan lain.

## **12 Kata kunci**

**12.1** beton; graut; agregat praletak.







**Lampiran A**  
(informatif)  
**Daftar acuan normatif yang telah menjadi SNI**

Untuk ASTM yang menjadi acuan normatif dalam standar ini beberapa telah diadopsi menjadi Standar Nasional Indonesia (SNI) yang selanjutnya dapat dilihat dalam Tabel A1 di bawah ini.

**Tabel A1 - Daftar ASTM dalam Acuan Normatif yang telah menjadi SNI**

No.	ASTM	SNI
1.	ASTM C618, <i>Specification for Coal Fly Ash and Raw or Calcined Natural Pozzolan for Use in Concrete</i>	SNI 2460:2014, Spesifikasi abu terbang batubara dan pozolan alam mentah atau yang telah dikalsinasi untuk digunakan dalam beton (ASTM C618-08a, IDT)
2.	ASTM C637, <i>Specification for Aggregates for Radiation-Shielding Concrete</i>	SNI 03-2494-2002, Spesifikasi agregat beton penahan radiasi
3.	ASTM C940, <i>Test Method for Expansion and Bleeding of Freshly Mixed Grouts for Preplaced-Aggregate Concrete in the Laboratory.</i>	SNI 06-6430.3-2000, Metode pengujian ekspansi dan bliding campuran graut segar untuk beton dengan agregat praletak di laboratorium
4.	ASTM C941, <i>Test Method for Water Retentivity of Grout Mixtures for Preplaced-Aggregate Concrete in the Laboratory</i>	SNI 03-6807-2002, Metode pengujian kemampuan mempertahankan air pada campuran graut untuk beton agregat praletak di laboratorium
5.	ASTM C942, <i>Test Method for Compressive Strength of Grouts for Preplaced-Aggregate Concrete in the Laboratory</i>	SNI 03-6430.1-2000, Metode pengujian kuat tekan graut untuk beton dengan agregat praletak di laboratorium
6.	ASTM C943, <i>Practice for making test cylinders and prisms for determining strength and density of preplaced-aggregate concrete in the laboratory.</i>	SNI 03-6813-2002, Tata cara pembuatan silinder dan prisma uji untuk menentukan kekuatan dan densitas beton agregat praletak di laboratorium



## Informasi pendukung terkait perumus standar

### [1] Komtek/SubKomtek perumus SNI

Sub Komite Teknis 91-01-S4, *Subkomite Teknis Bahan, Sain, Struktur dan Konstruksi Bangunan*

### [2] Susunan keanggotaan Komtek perumus SNI

Ketua : Prof. Dr. Ir. Arief Sabaruddin, CES  
Sekretaris : Dany Cahyadi, ST, MT  
Anggota :  
1. Ir. Lutfi Faizal  
2. Ir. RG Eko Djuli Sasongko, MM  
3. Prof. Dr. Ir. Suprpto, M.Sc, FPE, IPM  
4. Dr.Ir. Johannes Adhijoso Tjondro, M.Eng  
5. Ir. Asriwiyanti Desiani, MT  
6. Ir. Felisia Simarmata  
7. Ir. Suradjin Sutjipto, MS  
8. Dr. Ir. Hari Nugraha Nurjaman  
9. Prof. Bambang Suryoatmono

#### **CATATAN:**

Susunan keanggotaan Sub Komtek 91-01-S4 diatas adalah pada saat Standar ini ditetapkan. Anggota Komtek yang juga turut menyusun sebelum perubahan keanggotaan pada bulan Oktober 2015, adalah:

1. DR. Ir. Anita Firmanti, MT (Ketua)
2. Cecep Bakheri (Sekretaris)
3. Prof. Ir. Adang Surahman, M.Sc, Ph.D

### [3] Konseptor rancangan SNI

Nama	Lembaga
Ir. Felisia Simarmata	PT. Dirga Mulya Yasa
Dr. Cecilia Lauw	Universitas Katolik Parahyangan (UNPAR)

### [4] Sekretariat pengelola Komtek perumus SNI

Pusat Penelitian dan Pengembangan Perumahan dan Permukiman, Badan Penelitian dan Pengembangan Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat.